

1. 목적

제품 정보를 정의하고, 이를 부서간에 공유하기 위함.

2. 적용범위

TFT LCD LTN141WD-L01-00R4/G0R4

3. 일반개요

3.1 개요

LTN141WD-L01는 비정질 실리콘 박막 트랜지스터[Amorphous SiliconTFT(Thin Film Trasistor)]를 스위칭 소자로 사용한 컬러 능동 행렬(Color active matrix)방식의 TFT 액정 표시장치[LCD(Liquid Crystal Display)]이다. 이것은 TFT LCD Panel, 구동회로, Backlight부분으로 구성되어 있다. 14.1"의 LCD Panel은 786,432 화소를 포함하고 262,144의 색상을 지원한다. 그리고 최적의 시각방향은 6시 방향이다.

3.2 특징

- ① 얇고 가볍다.
- ② 높은 휘도 대비비, 넓은 시야각, 넓은 색표현 범위 특성
- ③ 고속 응답 특성
- ④ 1,296,000(1440 x 900 화소)의 해상도
- ⑤ 저소비전력
- ⑥ 한개의 냉음극관(CCFL; Cold Cathode Fluorescent Light) 사용
- ⑦ DE(Data Enable) Only Mode
- ⑧ LVDS Interface

3.3 응용분야

- ① 노트북 컴퓨터와 데스크탑 모니터
- ② AV 제품의 화상 표시 단말기
- ③ 공정 컨트롤러 등의 모니터

3.4 일반사양

항 목	사 양	단 위	비 고
유효표시면적	303.48 (H) × 189.675 (V) (대각선 14.1")	mm	-
구동소자	a-Si TFT 액티브매트릭스(Active matrix)	-	-
표현가능색 수	262,144 색	-	-
화소수	1,440 × 900	pixel	-
화소배열	RGB 수직줄 배열(RGB VERTICAL STRIPE)	-	-
화소크기	0.21075 (H) × 0.21075 (V)	mm	-
표시모드	백색 바탕 모드(NORMALLY WHITE)	-	-
표면처리	Haze 25, Hard-Coating 3H	-	-

4. 기구사양

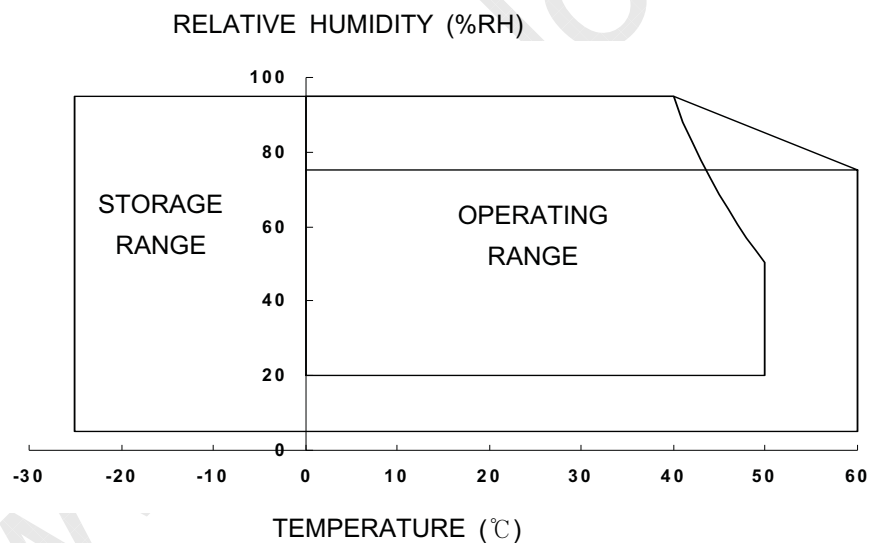
항 목	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT	비 고
모듈외곽크기 (W * H * D)	319.0 x 205.0 x -	319.5 x 205.5 x -	320.0 x 206.0 x 5.5	mm	W x H x T
무 게	-	440	455	g	w/o Inverter

5. 절대 최대 정격

5.1 환경 사양 절대 정격

ITEM	SYMBOL	MIN.	MAX.	UNIT	NOTE
Storage temperature	T _{STG}	-25	60	℃	(1)
Operating temperature	T _{OPR}	0	50	℃	(1) 관전류=6.0mA

NOTE (1) 40℃미만에서는 비응축 95%의 상대습도를 초과할수 없다.
40℃이상에서는 Wet Bulb 온도가 39℃를 초과할 수 없다.



5.2 전기적 사양 절대 정격

5.2.1 TFT LCD MODULE

(V_{SS} = 0 V, V_{CC} = 3.3 V)

ITEM	SYMBOL	MIN.	MAX.	UNIT	NOTE
Power Supply Voltage	V _{CC}	V _{SS} -0.3	4.0	V	(1)
Logic Input Voltage	V _{IN}	V _{SS} -0.3	V _{CC} +0.3	V	(1)

NOTE

(1) 동작온도 범위안에서.

5.2.2 BACK-LIGHT UNIT

(Ta=25±2℃)

ITEM	SYMBOL	MIN.	MAX.	UNIT	NOTE
Lamp Current	I _L	2.0	7.0	mA _{rms}	-
Lamp frequency	f _L	40	80	kHz	(1)

NOTE (1) 6.2 NOTE (3) 참조

6. 광학 특성

광특성은 Note (5)의 방법으로 암실에서 측정한다.

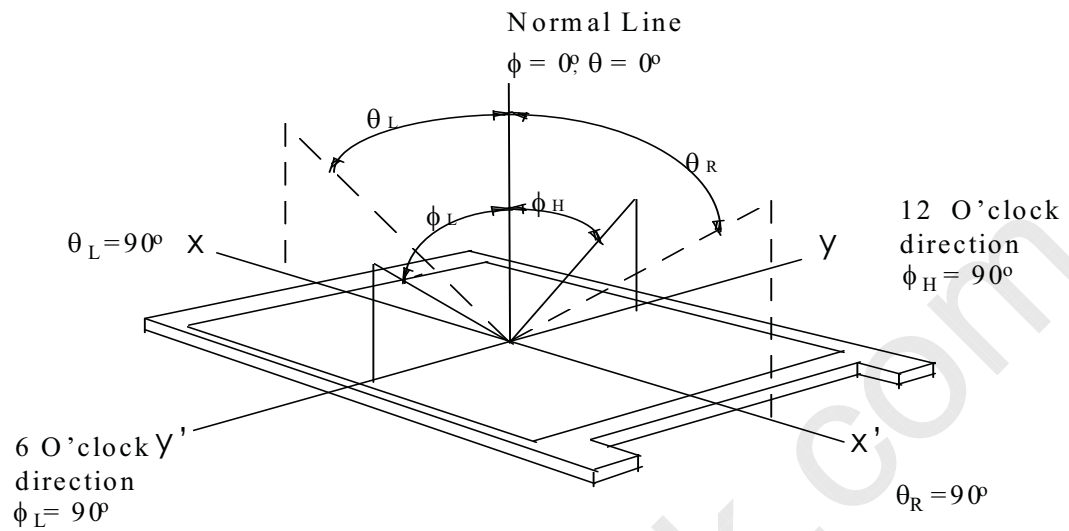
측정장비 : TOPCON BM-5A

Ta= 25±2℃, VCC=3.3V, fV=60Hz, fDCLK=65MHz, IL=6.0mA

ITEM		SYMBOL	조건	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT	NOTE
Contrast Ratio (5 points)		C/R	Normal (ϕ =0, θ =0) Viewing Angle	300	-	-	-	(1), (2)의 ①
Response time at 25℃	Black to White + White to Black	T _R		-	25	35	msec	(1), (3)
	32Gray to 48Gray	T _F		-	55	70		
Average Luminance Of White(5Point)				190	220	-		
Cross Modulation		D _{SHA}		-	-	2.0	%	(4)
Color Chromaticity (CIE 1931)	Red	R _X			0.595		-	(1),(5)
		R _Y			0.337		-	
	Green	G _X			0.331		-	
		G _Y			0.543		-	
	Blue	B _X			0.155		-	
		B _Y		0.134		-		
	White	W _X	0.293	0.313	0.333	-		
		W _Y	0.309	0.329	0.349	-		
Viewing Angle	Hor.	θ _L	CR ≥ 10	40	50	-	Degrees	
		θ _R		40	50	-		
	Ver.	ϕ _H		10	20	-		
		ϕ _L		30	40	-		
13 Points White Variation		δ _L	-	-	-	2.2	-	(2)의 ③
Flicker		F	-	-	-	5.2	-	(6)

NOTE (1)

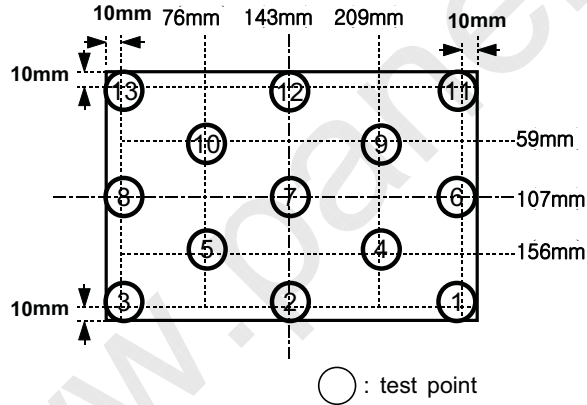
시야각(Viewing angle)의 정의 : C/R이 10이상되는 시각의 범위



NOTE (2)

측정위치 : 판넬상 측정위치는 13개 점으로 한다.

ACTIVE AREA



① 대비비(C/R : Contrast ratio)

: 측정위치 중앙의 5개 점에서 밝은 상태(G_{MAX})와 어두운 상태(G_{MIN})의 비로 정의.

$$C/R(n) = \frac{\text{Panel 상 위치 } n \text{에서 밝은 상태 휘도}}{\text{Panel 상 위치 } n \text{에서 어두운 상태 휘도}}$$

$$C/R(n) = \frac{CR(1) + CR(3) + CR(5) + CR(7) + CR(9)}{5}$$

여기서, n은 측정위치임.

② 13 point white variation(δw)측정

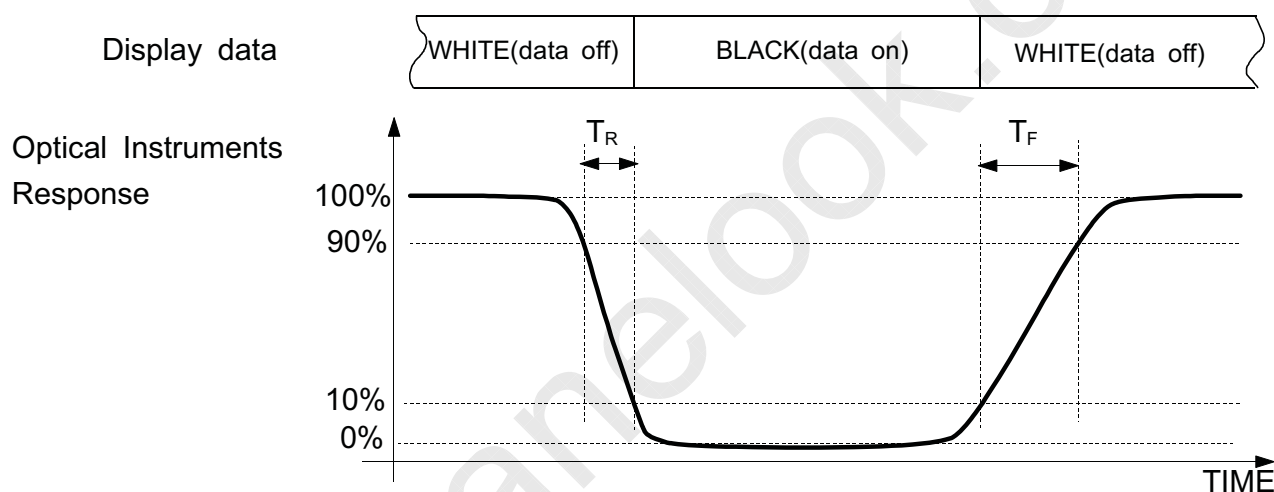
:판넬상의 test points를 측정하여 아래식과 같이 정의(13 Point ①~⑬).

$$dW = \frac{\text{13개 측정값중 최대값}}{\text{13개 측정값중 최소값}}$$

NOTE (3)

응답시간(Response time)의 정의

: 화면이 어두워 질 때와 밝아질 때에 투과율이 10%와 90%사이로 변화하는 시간의 합.



NOTE (4)

상호 혼선(Crosstalk; Cross modulation)의 정의(D_{SHA}): 화소간의 신호간섭에 의하여 대비비가 저하되는 현상.

측정값 미터 rPtkS qkdqjq

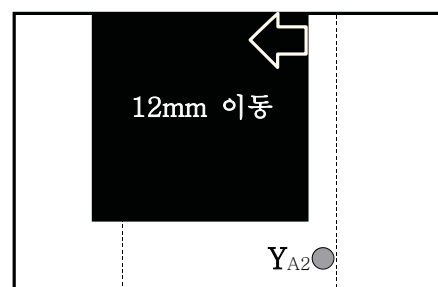
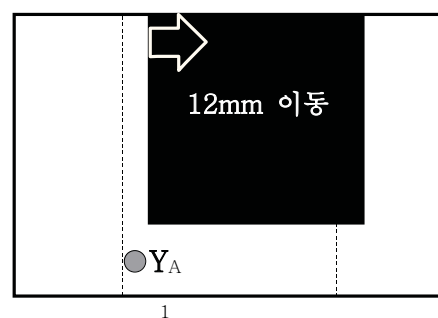
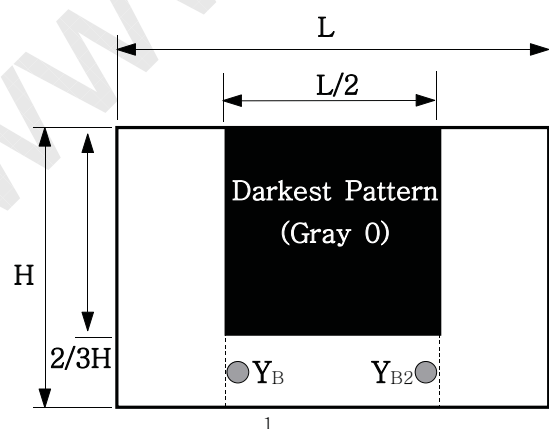
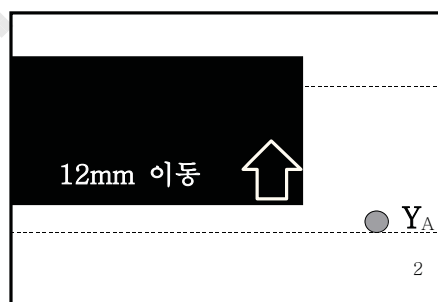
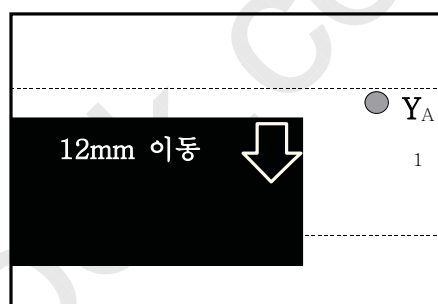
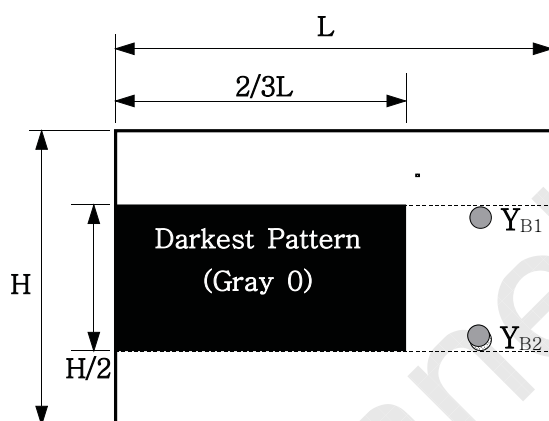
$$\text{Crosstalk Modulation Ratio}(D_{SHA}) = \frac{|Y_A - Y_B|}{Y_A} \times 100 (\%)$$

Where

Y_A, Y_B = 측정은 2° Viewing Angle (측정 area $\phi 12\text{mm}$)

Black Bar 이외의 back ground pattern은 Gray 1~63 범위를 포함.

④ Horizontal-Crosstalk 측정방법



NOTE (5)

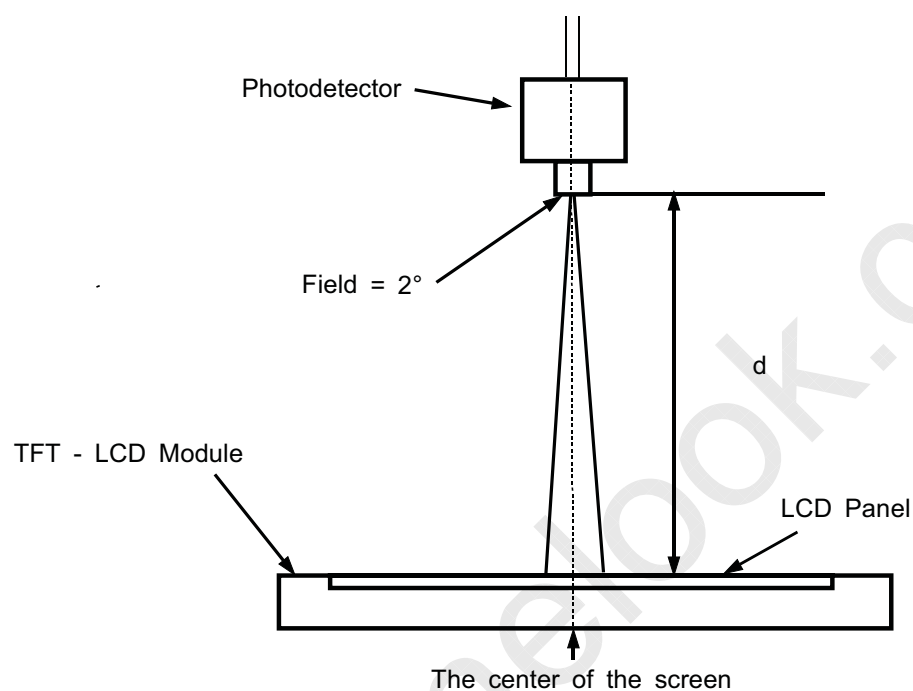
상온에서 30분 방치 후 정격에서 백라이트를 켜고 30분 후에 측정.

Photodetector : BM-5A (d = 40cm), PR-650 (d = 50cm)

램프의 관전류 : 6.0 mA

환경조건: 주위 온도 : $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$

암실, 무풍(직접적인 바람제거), 무진동

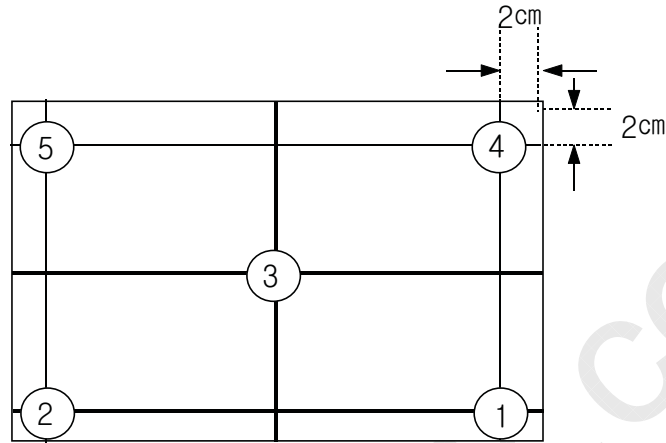


Note (6) (측정장비=BM-7, 측정거리=50cm)

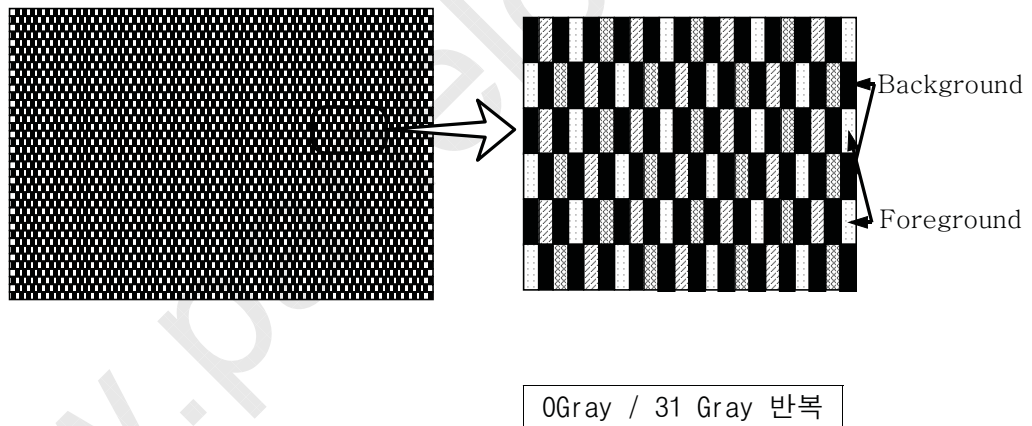
화면의 번쩍 거림(Flicker)의 정의 : LCD Panel의 화면이 깜박거리는 현상.

① 계산식은 **Flicker** 측정표준에 준함.

② 측정위치



③ 플리커 측정 패턴



7. 전기적 특성

7.1 TFT LCD 모듈

ITEM		SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT	NOTE
Power Supply Voltage		V_{CC}	3.0	3.3	3.6	V	
Differential input Voltage for Receiver Threshold	High	V_{IH}	-	-	+100	mV	(1)
	Low	V_{IL}	-100	-	-	mV	(1)
Power Consumption		(a) White	-	380	-	mA	(2),(3)
		(b) Mosaic	-	400	-	mA	
		(c) V-Stripe	-	-	665	mA	
Main Frequency		f_{DCLK}	-	48.15	-	MHz	-
Rush Current		I_{RUSH}	-	-	1.5	A	(4)

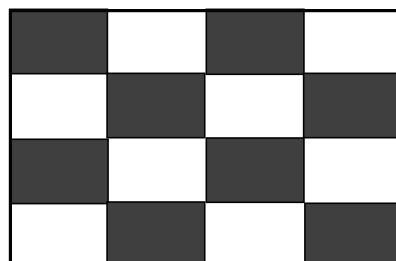
NOTE

- (1) 디스플레이 데이터 및 타이밍 신호용 콘넥터는 연결되어 있을 것($V_{SS} = 0V$)
 LVDS Common Mode Voltage = 1.2V
 (2) $f_{DCLK} = 65$ MHz, $V_{CC} = 3.3$ V, DC current
 (3) 소비전력 체크 패턴

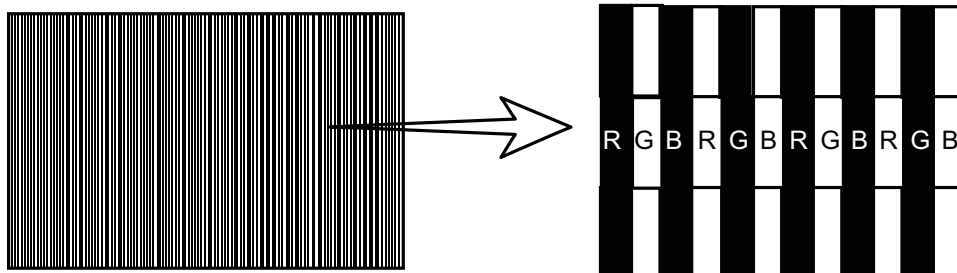
(a) White 패턴



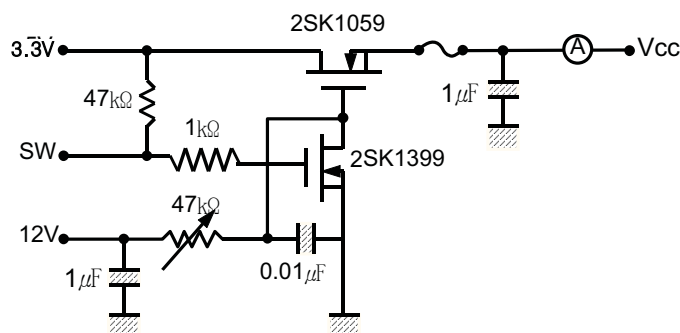
(b) Mosaic 패턴



(c) V-Stripe 패턴



(4) 측정조건 (3.3 V구동, rising time =470 μ s)



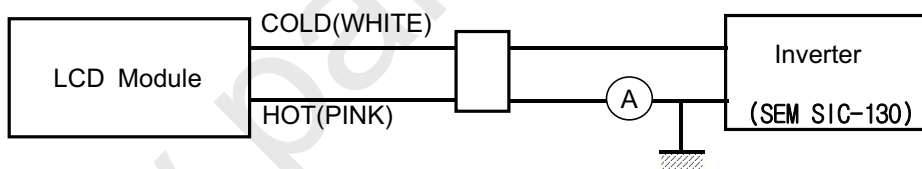
7.2 백 라이트 유닛(BackLight Unit)

($T_a=25\pm2^\circ\text{C}$)

	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT	NOTE
Lamp Current	IL	2.0	6.0	7.0	mArms	(1)
Lamp Voltage	VL	636.5	670	703	Vrms	(1)
Lamp Frequency	fL	50	65	80	kHz	(2)
Power Consumption	PL	–	4.02	–	W	(3)
Operating Life Time	Hr	10,000	13,000	–	Hour	(4)
Startup Voltage	Vs			1350	Vrms	Ta=25℃
				1125	Vrms	Ta=0℃
Lamp Startup Time			–	0.5	msec	(1)

NOTE

(1) Lamp의 동작 보증 범위로 램프 전류는 고주파수용 전류계로 아래 그림처럼 측정함.



(2) 램프 주파수는 수평 동기주파수에 영향을 줄 수 있고 화면에 “줄흐름(line flow)”이 생길 수 있음. 그러므로 영향을 줄이도록 수평동기주파수와 램프 주파수를 분리시켜 최적의 주파수로 (Inverter설계시) 설정.

(3) $I_L \times V_L$ 를 참조하여 계산됨.

(4) 램프수명은 램프 전류 보증범위에서 연속구동시 아래 a, b현상중 하나라도 나타날 때 까지의 시간으로 정의함.

- a. 표준상태에서 휘도가 원래 밝기의 50%이하의 경우
- b. 램프의 유효발광 길이가 원래 길이의 80%이하의 경우

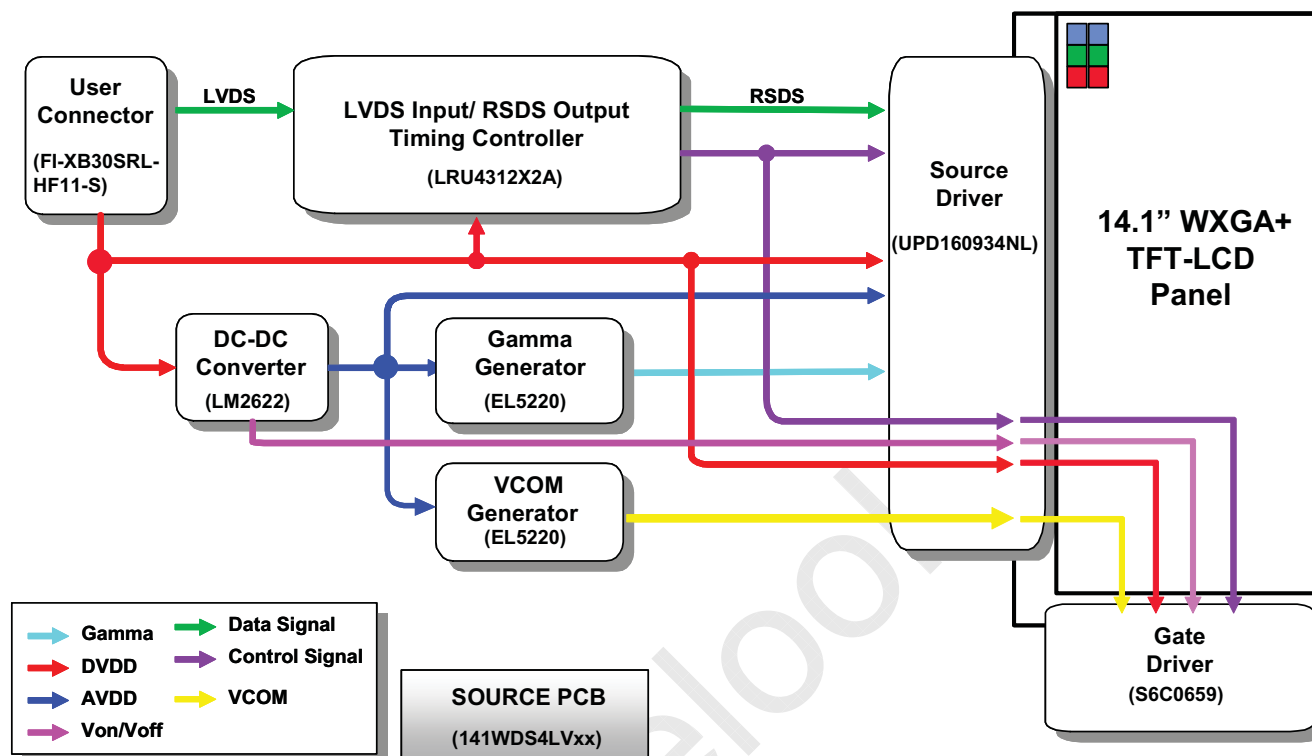
(유효발광 길이는 램프 중앙의 휘도에 70% 이상의 램프 길이로 정의)

note) Inverter의 출력파형은 면적대칭이 되어야 하고, 모듈화된 램프를 기준으로 Inverter 설계해야 함.

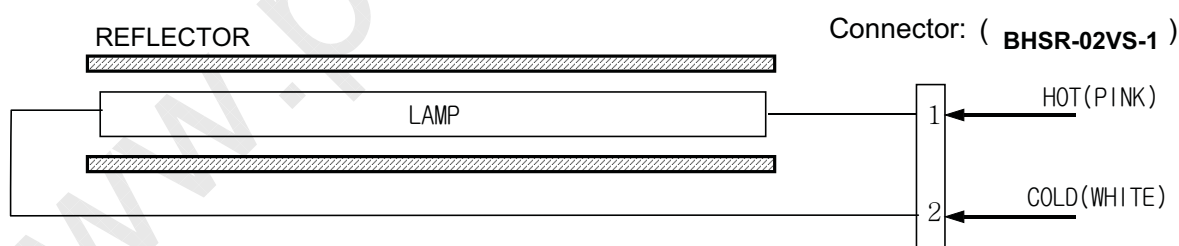
8. 블록 다이어그램(Block Diagram)

8.1 TFT LCD 모듈

LTN141WD-L01-0xxx Circuit Block Diagram



8.2 Back Light



note) Inverter의 출력은 reflector의 재질에 따라 변할 수 있음.

9. 입력단 신호 순서(Input Terminal Pin Assignment)

9.1 TFT LCD 모듈(Interface signal & power)

Connector: F1-XB30SRL-HF11(JAE)
or Compatible

	명칭	Full Description	Remarks
1	GND	Ground	
2	VDD	Power (Vdd = 3.3V)	
3	VDD	Power (Vdd = 3.3V)	
4	VEDID	DDC 3.3V Power	
5	NC	Not Connected	
6	CLK EDID	DDC CLOCK	
7	DATA EDID	DDC DATA	
8	O_RXIN0-	LVDS 0th Signal Negative(Odd)	
9	O_RXIN0+	LVDS 0th Signal Positive(Odd)	
10	GND	Ground	
11	O_RXIN1-	LVDS 1st Signal Negative(Odd)	
12	O_RXIN1+	LVDS 1st Signal Positive(Odd)	
13	GND	Ground	
14	O_RXIN2-	LVDS 2nd Signal Negative(Odd)	
15	O_RXIN2+	LVDS 2nd Signal Positive(Odd)	
16	GND	Ground	
17	O_RXCLKIN-	LVDS Clock Signal Negative(Odd)	
18	O_RXCLKIN+	LVDS Clock Signal Positive(Odd)	
19	GND	Ground	
20	E_RXIN0-	LVDS 0th Signal Negative(Even)	
21	E_RXIN0+	LVDS 0th Signal Positive(Even)	
22	GND	Ground	
23	E_RXIN1-	LVDS 1st Signal Negative(Even)	
24	E_RXIN1+	LVDS 1st Signal Positive(Even)	
25	GND	Ground	
26	E_RXIN2-	LVDS 2nd Signal Negative(Even)	
27	E_RXIN2+	LVDS 2nd Signal Positive(Even)	
28	GND	Ground	
29	E_RXCLKIN-	LVDS Clock Signal Negative(Even)	
30	E_RXCLKIN+	LVDS Clock Signal Positive(Even)	



9.2 LVDS Transmitter: DS90C363 or Compatible

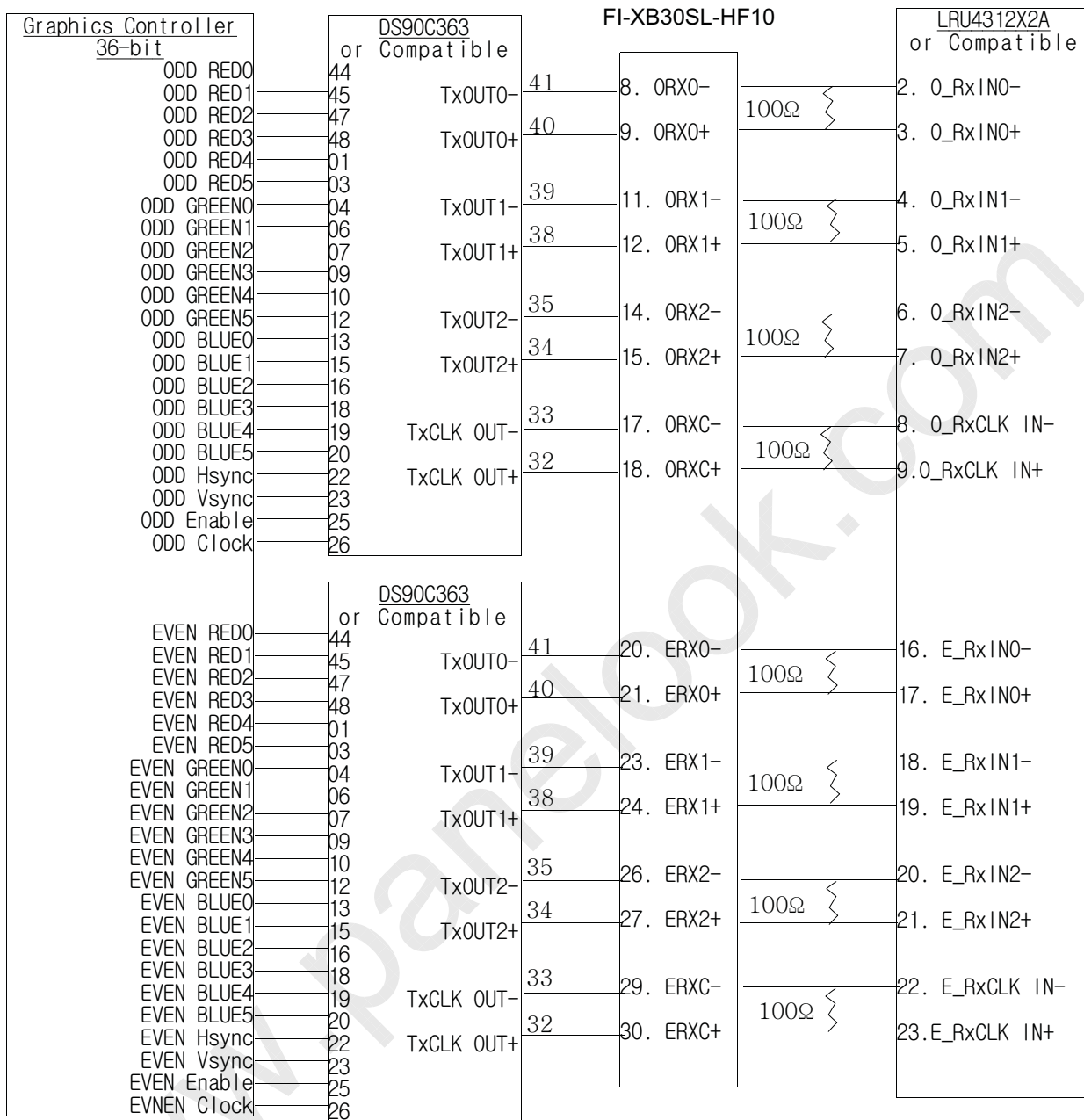
<LVDS For Odd Pixel>

Pin No.	Name	RGB Signal	Pin No.	Name	RGB Signal
44	TxIN0	R00	12	TxIN11	G05
45	TxIN1	R01	13	TxIN12	B00
47	TxIN2	R02	15	TxIN13	B01
48	TxIN3	R03	16	TxIN14	B02
1	TxIN4	R04	18	TxIN15	B03
3	TxIN5	R05	19	TxIN16	B04
4	TxIN6	G00	20	TxIN17	B05
6	TxIN7	G01	22	TxIN18	Hsync
7	TxIN8	G02	23	TxIN19	Vsync
9	TxIN9	G03	25	TxIN20	DE
10	TxIN10	G04	26	TxCLK IN	Clock

<LVDS For Even Pixel>

Pin No.	Name	RGB Signal	Pin No.	Name	RGB Signal
44	TxIN0	RE0	12	TxIN11	GE5
45	TxIN1	RE1	13	TxIN12	BE0
47	TxIN2	RE2	15	TxIN13	BE1
48	TxIN3	RE3	16	TxIN14	BE2
1	TxIN4	RE4	18	TxIN15	BE3
3	TxIN5	RE5	19	TxIN16	BE4
4	TxIN6	GE0	20	TxIN17	BE5
6	TxIN7	GE1	22	TxIN18	N/C
7	TxIN8	GE2	23	TxIN19	N/C
9	TxIN9	GE3	25	TxIN20	N/C
10	TxIN10	GE4	26	TxCLK IN	Clock

LVDS INTERFACE



NOTE : LCD Module에서는 Receiver Input의 각 positive와 negative line사이에 100옴저항을 사용하였다.

9.3 입력신호와 표시색상과의 관계

COLOR	DISPLAY	DATA SIGNAL																		GRAY SCALE LEVEL
		RED						GREEN						BLUE						
		R0	R1	R2	R3	R4	R5	G0	G1	G2	G3	G4	G5	B0	B1	B2	B3	B4	B5	
BASIC COLOR	BLACK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	BLUE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	-
	GREEN	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	-
	CYAN	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-
	RED	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	MAGENTA	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	-
	YELLOW	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	-
	WHITE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-
GRAY SCALE OF RED	BLACK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	R0
	DARK ↑	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	R1
		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	R2
		:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	R3~R60
		:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:		
	↓ LIGHT	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	R61
		0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	R62
	RED	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	R63
GRAY SCALE OF GREEN	BLACK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	G0
	DARK ↑	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	G1
		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	G2
		:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	G3~G60
		:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:		
	↓ LIGHT	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	G61
		0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	G62
	GREEN	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	G64
GRAY SCALE OF BLUE	BLACK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B0
	DARK ↑	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	B1
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	B2
		:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	B3~B60
		:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:		
	↓ LIGHT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	B61
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	B62
	BLUE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	B63

NOTE

(1) Gray 정의 :

Rn : 빨강색 Gray, Gn : 녹색 Gray, Bn : 파란색 Gray (n=Gray level)

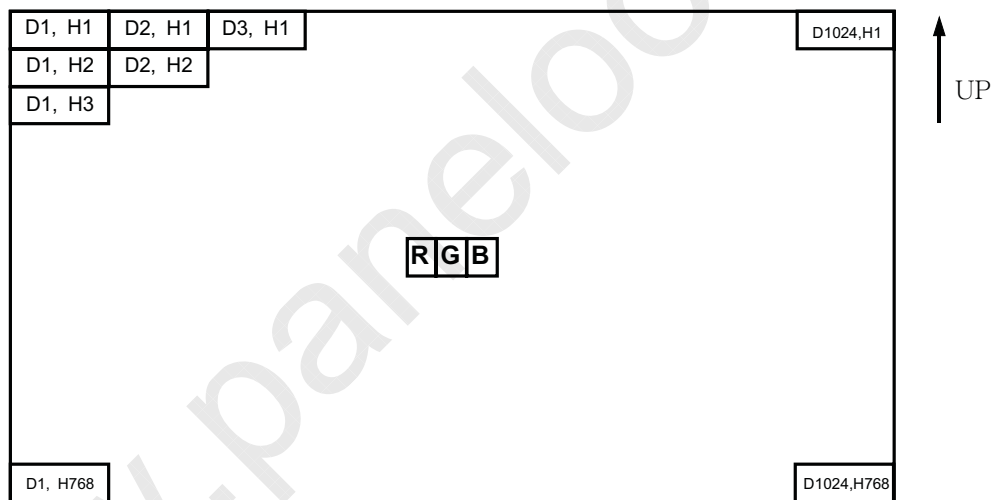
(2) 입력신호 : 0=Low level voltage, 1=High level voltage

10. 인터페이스 타이밍

10.1 타이밍 파라미터(DE only mode)

SIGNAL	ITEM	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT	NOTE
Clock (RSDS)	Frequency	1/TC	-	48.15	-	MHz	-
Frame Frequency	Cycle	TV	-	912	-	lines	-
Vertical Active Disply Term	Display Period	TVD	-	900	-	lines	-
One Line Scanning Time	Cycle	TH	-	1760	-	clocks	-
Horizontal Active Display Term	Display Period	THD	-	1440	-	clocks	-

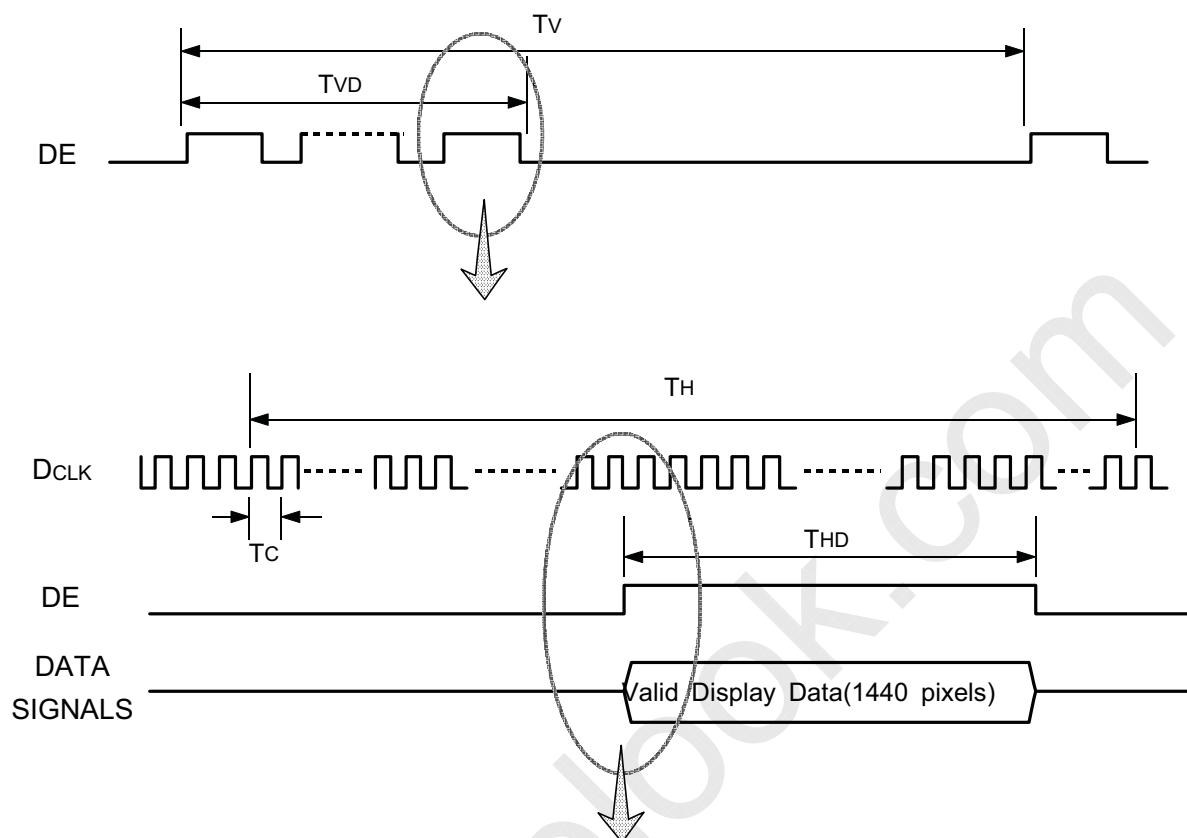
10.2 판넬상의 화소 표시위치



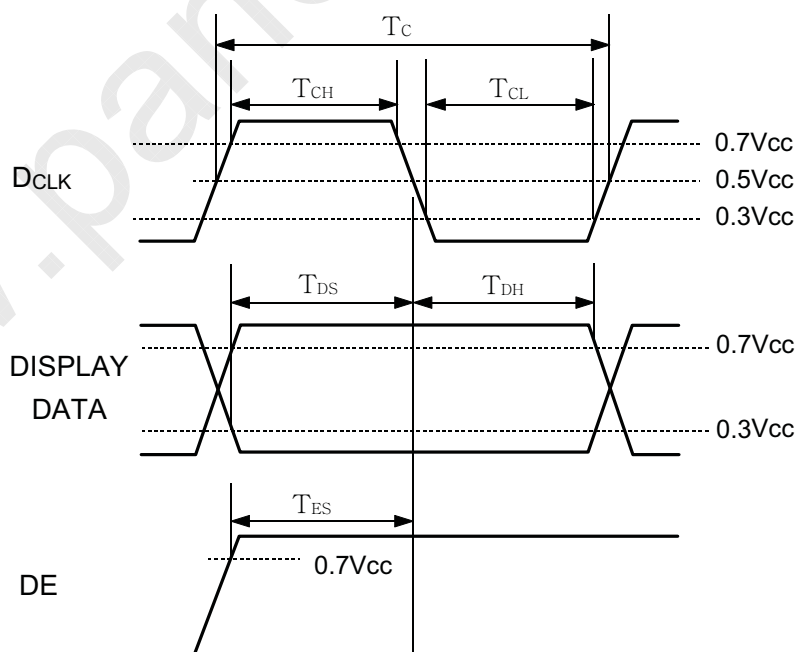
NOTE

(Dn, Hm) = 오른쪽으로 n번째, 아래로 m 번째 화소

10.3 인터페이스 신호의 타이밍 다이어그램(DE only mode)

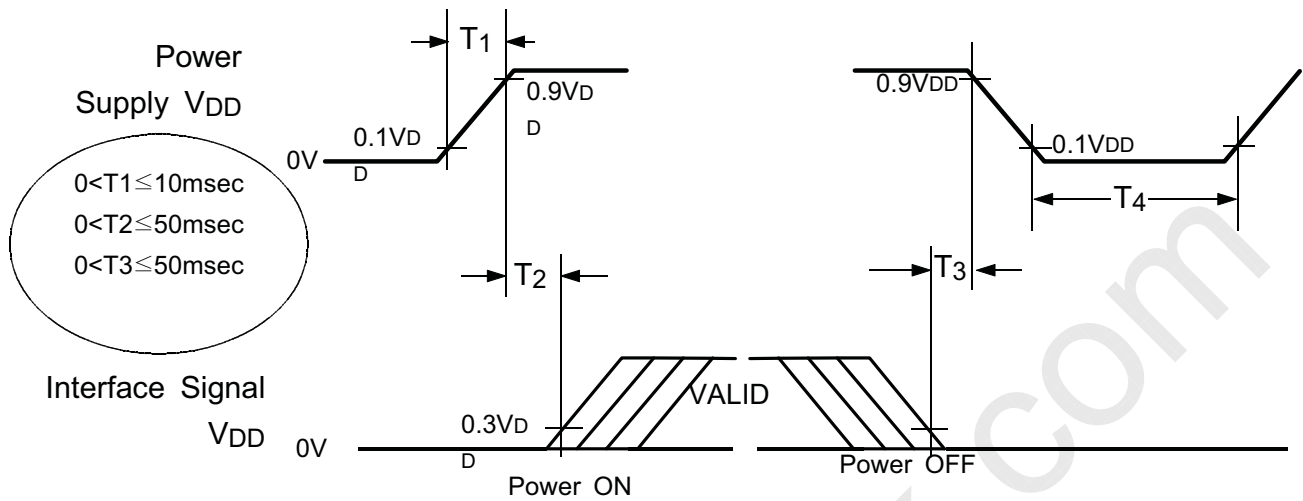


- Signal Transition Timing



10.4 전원 온/오프 순서(Power ON/OFF Sequence)

: Latch-up이나 LCD 모듈의 DC operation을 막기위해 전원 온/오프 순서는 아래와 같아야 함.



NOTE

- (1) 모듈에 신호를 인가하는 외부장치의 전원은 VCC와 같아야 한다.
- (2) LCD 동작 범위내에서 램프의 전압을 인가 할 것. LCD가 동작되기 전에 램프를 켜거나 램프를 끄기전에 LCD를 끌 때, 화면이 순간적으로 백색상태가 됨.
- (3) VCC가 인가된 후 인터페이스 신호가 들어가지 않는 상태(Interface Signal High Impedence)로 장시간 두지 말 것.
- (4) Power Off후 재 Power On하기 전에 제품이 완전히 방전 후 측정.

11. PACKING (LTN141XB)

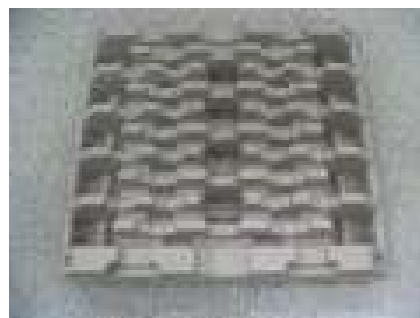
Packing Case



Cushion Pad



Cushion Cover



Packing Case



Cushion Cover



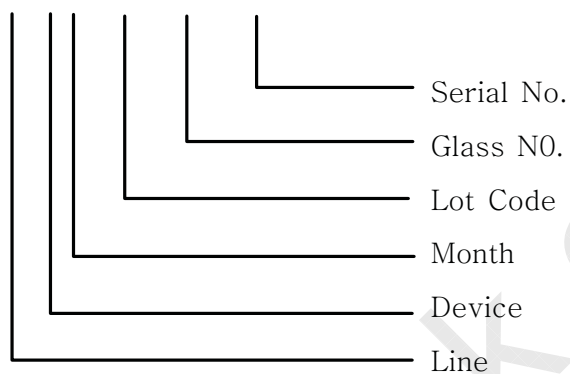
- NOTE)
- 1) TOTAL : Approx. 15 kg
 - 2) Acceptance size number of piling : 10sets
 - 3) Carton size 408(W) X 325(D) X 294(H)

No	Part name	Quality
1	Static electric protective sack	10
2	Cushion pad(Inner box) included shock absorber	1 set
3	Pictorial marking	2 pics
4	Carton	1 set

12. MARKING & OTHERS

A nameplate bearing followed by is affixed to a shipped product at the specified location on each product.

- (1) Parts number : LTN141WD-L01
- (2) Revision : One letter
- (3) Control : One letter
- (4) Lot number : 4 OA 000 A -00



- (5) Nameplate Indication



(6) Bar code marking for Customer

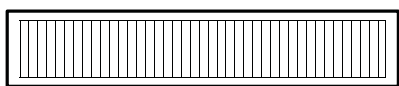
The bar code marking is attached to module backside.

- 1) MODEL NAME : LTN141WD-L01
- 2) SAMSUNG
- 3) MADE IN KOREA
- 4) PRODUCTION NUMBER
- 5) USER MODEL NAME

Bar codeshows a) user model name, b) production number

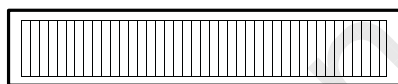
a) User model name

LTN141WD-L01



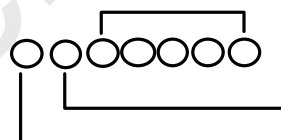
b) Production Number

SAMSUNG
MADE IN KOREA



6430008B

SERIAL NO



B REVISION CODE

PRODUCTION MONTH

PRODUCTION YEAR

(7) Packing box attach

